

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-186367

(P2001-186367A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/66	3 1 0 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-371183

(22) 出願日 平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 深沢 賢二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

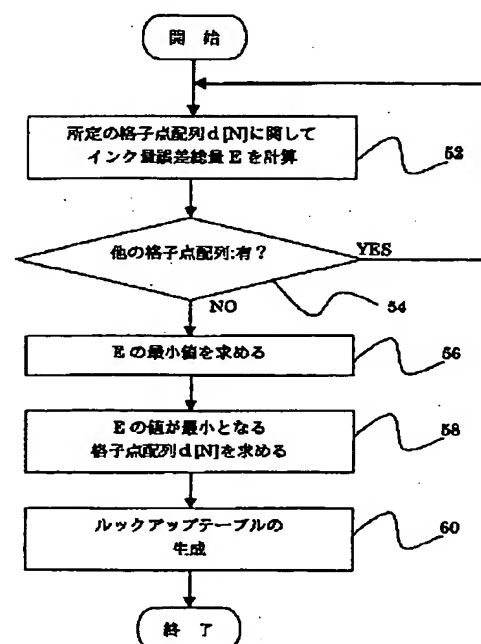
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色変換テーブルの製造方法、並びに当該製造方法によって生成された色変換テーブル、製造装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、最適な色変換テーブルを生成することが可能な色変換テーブルの製造方法並びに当該製造方法によって生成された色変換テーブル、及び製造装置、及び記録媒体を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明によれば、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データを取得するとともに、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データを取得する。そして、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第 1 階調データを取得する第 1 階調データ取得工程と、

所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き工程と、

当該間引き工程によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第 2 階調データを取得する第 2 階調データ取得工程と、

変換元の階調表色データの全データについて、第 1 階調データと第 2 階調データとの差分の総和を計算する計算工程と、

当該計算工程によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定工程と、

を備えている色変換テーブルの製造方法。

【請求項 2】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き工程を備えている色変換テーブルの製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の色変換テーブルの製造方法であって、前記間引き工程において、高インク濃度部で格子点間隔を密にする色変換テーブルの製造方法。

【請求項 4】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルであって、

変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いて生成される色変換テーブル。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の色変換テーブルであって、高インク濃度部で格子点間隔が密である色変換テーブル。

【請求項 6】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、

変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第 1 階調データを取得する第 1 階調データ取得手段と、

所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き手段と、

当該間引き手段によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する

変換先の表色空間での第 2 階調データを取得する第 2 階調データ取得手段と、

変換元の階調表色データの全データについて、第 1 階調データと第 2 階調データとの差分の総和を計算する計算手段と、

当該計算手段によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定手段と、

を備えている色変換テーブルの製造装置。

【請求項 7】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、

変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き手段を備えている色変換テーブルの製造装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の色変換テーブルの製造装置であって、前記間引き手段において、高インク濃度部で格子点間隔を密にする色変換テーブルの製造装置。

【請求項 9】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、

変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データに対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第 1 階調データを取得する第 1 階調データ取得処理と、

所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き処理と、

当該間引き処理によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第 2 階調データを取得する第 2 階調データ取得処理と、

変換元の階調表色データの全データについて、第 1 階調データと第 2 階調データとの差分の総和を計算する計算処理と、

当該計算処理によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定処理と、

をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【請求項10】 異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、  
10 変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【請求項11】 請求項10に記載の記録媒体であって、

前記間引き処理において、高インク濃度部で格子点間隔を密にする色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。  
20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法、並びに当該製造方法によって生成された色変換  
30 テーブル、及び製造装置、記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、この種の色変換テーブルとしては、コンピュータ上のカラー画像をカラー印刷するカラー印刷システムが知られている。

【0003】 コンピュータ内部では、カラー画像は縦横に並べられた各画素毎について赤緑青の三原色(R, G, B)で階調表示されているが、一般のカラー印刷装置においてはシアン、マゼンタ、イエローの三原色(C, M, Y)又はこれにブラックを加えた(C, M, Y, K)四色で階調表示のない状態で印刷される。したがって、カラー印刷するためには赤緑青の三原色(R, G, B)の表示からシアン、マゼンタ、イエローの三色(C, M, Y)の表示への変換の作業と、階調表示から階調のない表示への階調変換の作業が必要となる。なお、色空間自体は一つの空間であるものの、座標の取り方によって表示が異なることをえなため、以下においては便宜上、座標の取り方に  
40 応じた色空間と称する。

【0004】 この(R, G, B)表示から(C, M, Y)表示への変換は、変換式によって一義的に定まるものではな  
50

く、それぞれの階調を座標とする色空間について相互に対応関係を求めておき、この対応関係から逐次変換するのが常である。ここにおいて、少なくとも変換元の(R, G, B)表示が各色について256階調であったとすれば、約1670万個(256×256×256)の要素の色変換テーブルを持たなければならない。

【0005】 効率的な記憶資源の利用を考えた結果、すべての座標値に関して対応関係を用意しておくのではなく、適当なとびとびの格子点に関して対応関係を用意しておき、補間演算を併用するようにしている。すなわち、(R, G, B)表色空間の中のある座標の色に関して(C, M, Y)表色空間の対応関係を求めるときには同座標を取り囲む格子点の対応関係を利用し、線形補間などの演算を経て同座標の対応関係を求めている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、格子間でのデータは非線型に変化するため、線形補間演算で求めた出力値は、理想値との間に誤差を生じ、最適なものではなかった。

【0007】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、最適な色変換テーブルを生成することが可能な色変換テーブルの製造方法並びに当該製造方法によって生成された色変換テーブル、及び製造装置、及び記録媒体を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データを取得する第1階調データ取得工程と、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き工程と、当該間引き工程によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データを取得する第2階調データ取得工程と、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和を計算する計算工程と、当該計算工程によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定工程と、を備えて構成される。

【0009】 以上のように構成された、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法によれば、まず、第1階調データ取得工程によ

って、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データが取得される。そして、間引き工程によって、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルが生成され、第2階調データ取得工程によって、前記間引き工程によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データが取得される。さらに、計算工程によって、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和が計算され、決定工程において、前記計算工程によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔が決定される。

【0010】上記課題に鑑み、請求項2に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き工程を備えて構成される。

【0011】以上のように構成された異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造方法によれば、間引き工程によって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルが生成される。

【0012】また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の色変換テーブルの製造方法であって、前記間引き工程において、高インク濃度部で格子点間隔を密にするように構成される。

【0013】上記課題に鑑み、請求項4に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルであって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いて生成されるように構成される。

【0014】また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の色変換テーブルであって、高インク濃度部で格子点間隔が密であるように構成される。

【0015】上記課題に鑑み、請求項6に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するた

めに変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データを取得する第1階調データ取得手段と、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き手段と、当該間引き手段によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データを取得する第2階調データ取得手段と、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和を計算する計算手段と、当該計算手段によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定手段と、を備えて構成される。

【0016】以上のように構成された、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置によれば、まず、第1階調データ取得手段によって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データが取得される。そして、間引き手段によって、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルが生成され、第2階調データ取得手段において、前記間引き手段によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データが取得される。さらに、計算手段によって、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和が計算され、決定手段によって、当該計算手段によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔が決定される。

【0017】上記課題に鑑み、請求項7に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き手段を備えて構成される。

【0018】以上のように構成された、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを

対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造装置によれば、間引き手段によって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルが生成される。

【0019】また、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の色変換テーブルの製造装置であって、前記間引き手段において、高インク濃度部で格子点間隔を密にするように構成される。

【0020】上記課題に鑑み、請求項9に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データを取得する第1階調データ取得処理と、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルを生成する間引き処理と、当該間引き処理によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データを取得する第2階調データ取得処理と、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和を計算する計算処理と、当該計算処理によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定する決定処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録して、コンピュータによって読取可能に構成される。

【0021】以上のように構成されたコンピュータによって読取可能な記録媒体によれば、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されている。当該プログラムの実行により、まず、第1階調データ取得処理によって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データが取得される。そして、間引き処理によって、所定の規則に基づいて、前記フルサイズテーブルから間引いた小サイズテーブルが生成され、第2階調データ取得処理によって、前記間引き処理によって生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階

調データが取得される。さらに、計算処理によって、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和が計算され、決定処理によって、当該計算処理によって計算される差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔が決定される。

【0022】上記課題に鑑み、請求項10に記載の発明は、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成する間引き処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録して、コンピュータによって読取可能に構成される。

【0023】以上のように構成されたコンピュータによって読取可能な記録媒体によれば、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応させた色変換テーブルを生成する色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されている。当該プログラムの実行により、間引き処理によって、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルが生成される。

【0024】また、請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の記録媒体であって、前記間引き処理において、高インク濃度部で格子点間隔を密にする色変換テーブルの製造処理をコンピュータに実行させるためのプログラムをさらに記録して構成される。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0026】ハードウェア構成

図1は、本発明の一実施形態に係る色変換処理を行う画像処理システムをブロック図により示し、図2は、具体的なハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0027】以下に説明する実施の形態では、入力色画像情報10としてのカラーCRT用階調表色データが画像処理装置20に入力され、当該画像処理装置20が所定の画像処理を行い、出力色画像情報としてプリンタ用の二値データを生成するものとする。画像処理装置20としては、コンピュータ21、ハードディスク22、メディア読取装置23などを備えるコンピュータシステムが

該当する。

【0028】本発明による色変換処理を実行するためのプログラムは、通常、コンピュータ21が読取可能な形態でフロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROMなどの記録媒体DKに記録されて流通する。当該プログラムは、メディア読取装置23によって読み取られてハードディスク22にインストールされる。そして、CPUが所望のプログラムを適宜ハードディスク22から読み出して所望の処理を実行するように構成されている。

【0029】なお、カラーCRT用の階調表色データは、RGB（赤、緑、青）の階調データであり、プリンタ用階調表色データは、CMY（シアン、マゼンタ、イエロー）の二値データであり、画像処理装置20としてのコンピュータ21は、RGBの階調データをCMYの二値データに変換する。

【0030】当該実施の形態は単なる一例であって、カラー画像をスキャナ11又はデジタルスチルカメラ12などで撮像して階調表色データを画像処理装置20に入力して、当該画像処理装置20がプリンタ31又はCRTディスプレイ32用データを生成する場合についても本発明が適用される。ここで、スキャナ11、デジタルスチルカメラ12、及びディスプレイ32では、いずれもRGBの階調データが使用されるが、スキャナ11又はデジタルスチルカメラ12と、ディスプレイ32とでは色特性が異なるのが通常である。よって、このような場合、コンピュータ21はRGBの階調データを他のRGBの階調データに変換する処理を行う。

【0031】図3に、コンピュータ21の機能を説明するための図を示す。図3に示すように、アプリケーション21aで生成された印刷用データは、プリンタドライバ21bに入力され、当該プリンタドライバ21bは、入力された印刷用データをプリンタ31が要求するフォーマットの画像データに変換する。この変換が上述したRGBの階調データをCMYの二値データに変換する処理に該当する。

【0032】前記プリンタドライバ21bは、アプリケーション21aが画面単位で生成する画像データからプリンタ31における印刷ヘッドの走査範囲を切り出すスタライザ21b1と、この走査範囲の各画素について色変換テーブルを参照してRGBの階調データをCMYの階調データに変換する色変換部21b2と、CMYの階調データを二値データに階調変換する階調変換部21b3と、を備えて構成される。また、アプリケーション21aが生成する表示画像データに関しては、ビデオドライバ21cが所定の画像用メモリに書き込み、ハードウェア回路を介してディスプレイ32にて表示させる。

【0033】ディスプレイ32では、カラー画像は縦横に並べられた各画素毎について赤緑青の三原色（R,G,B）で階調表示されているが、一般のカラー印刷装置においてはシアン、マゼンタ、イエローの三色（C,M,Y）

又はこれにブラックを加えた（C,M,Y,K）四色で階調表示のない状態で印刷される。従って、カラー印刷するためには赤緑青の三原色（R,G,B）の表示からシアン、マゼンタ、イエローの三色（C,M,Y）の表示への変換作業と、階調表示から階調のない表示への階調変換の作業が必要となる。

【0034】色変換部21b2は、まず、RGB表色空間とCMY表色空間との間の対応関係を求める。

【0035】具体的には、色変換部21b2は、色変換テーブルを備え、当該色変換テーブルにより、異なる表色空間の間で階調表色データを変換するために変換元の表色空間での格子点に変換先の表色空間での階調表色データを対応づける。すなわち、前記色変換テーブルは、RGB階調データに基づき、座標値としてのCMY階調データを読み出すための三次元ルックアップテーブルである。そして、色変換部21b2は、上記ルックアップテーブルを参照して、（R,G,B）表色空間内のある座標の色について（C,M,Y）表色空間との対応関係を求める。

【0036】ここで、少なくとも変換元の（R,G,B）表示が各色について256階調であったとすれば、約1670万個（256×256×256）の要素の色変換テーブルを保有していなければならない。しかし、効率的に記憶資源を利用するために、すべての座標値に対して対応関係を用意するのではなく、所定間隔の格子点について対応関係を用意して補間演算を併用する。すなわち、（R,G,B）表色空間内のある座標の色について（C,M,Y）表色空間の対応関係を求める場合に、前記ある座標を取り囲む格子点の対応関係を利用して線形補間などの演算を経て、前記ある座標の対応関係を求める。

【0037】プリンタドライバ21bはソフトウェアで構成されており、本実施の形態においては、大容量の記憶媒体であるCD-ROMにて供給される。CD-ROMで供給するのは、単に256階調のフルサイズのテーブルを元に間引いて小サイズのテーブルを生成する関係上、少なくとも、フルサイズのテーブルに見合った記憶容量が必要であるためであり、さらに商業的に頒布するコストを考慮して安価な記憶媒体であるCD-ROMを利用している。したがって、フルサイズのテーブルを記憶可能な容量の記憶媒体であれば、他のものでも差し支えなく、フロッピーディスクのように単体の記憶容量が少ないものでも複数枚を利用して供給する様にすることもできる。

【0038】プリンタドライバ21bは、図4に示すインストールプログラムによってハードディスク22上に展開される。このインストーラは、機能チェックを行うステップ42と、ドライバ用ソフトウェアをハードディスク上に展開するステップ44と、間引き処理によってフルサイズテーブルから小サイズのテーブルを生成するステップ46とから構成されている。すなわち、間引き処理によってフルサイズテーブルから小サイズのテーブ

10

20

30

40

50



ルを生成するステップ46が本発明による色変換テーブルの製造装置を構成している。本発明によるインク量誤差総量が最小となる格子点の位置を決定するための具体的手法については後述する。

【0039】当該実施の形態においては、プリンタドライバ21bのインストーラとして具現化されているものの、その機能としてフルサイズテーブルから小サイズのテーブルを生成するものであれば良い。したがって、色変換テーブルを単独で生成するソフトウェアであっても\*

$$E = \sum_{r=0}^{255} \sum_{g=0}^{255} \sum_{b=0}^{255} (|C_i(r, g, b, d) - C_0(r, g, b)| + |M_i(r, g, b, d) - M_0(r, g, b)| + |Y_i(r, g, b, d) - Y_0(r, g, b)| + |K_i(r, g, b, d) - K_0(r, g, b)|) \dots (1)$$

ここで、 $C_0, M_0, Y_0, K_0$ は、格子点の数が $r, g, b$ の各成分(0~255, 0~255, 0~255)に対する理想的なインク量である。また、 $C_i, M_i, Y_i, K_i$ は、ルックアップテーブルにおける格子点位置が $d[N]$ の場合のインク量を、格子点ルックアップテーブルから線形補間によって求めた値である。ここで、 $d[N]$ は、

$$d[N] = \{0, n_1, n_2, \dots, n_{N-1}\}$$

で表される格子点配列である。

【0043】図5に、インク量誤差総量 $E$ が最小となる格子点位置を決定してルックアップテーブルを生成するフローチャートを示す。以下の処理は、色変換部21b2を構成するコンピュータ21内のCPUによって実行される。

【0044】まず、CPUは、所定の格子点配列 $d[N]$ に関して、上記式(1)よりインク量誤差総量 $E$ を計算する(ステップ52)。そして、全ての格子点配列 $d[N]$ に関してインク量誤差総量 $E$ が計算されるまで(ステップ54、YES)、ステップ52が繰り返される。

【0045】次に、CPUは、全ての格子点配列 $d[N]$ に関してインク量誤差総量 $E$ を計算した後(ステップ54、NO)、 $E$ の最小値を求め(ステップ56)、 $E$ の値が最小となる時の格子点配列 $d[N]$ を求める(ステップ58)。

【0046】そして、CPUは、ステップ58において求められた $E$ の値が最小となる時の格子点配列 $d[N]$ において、小サイズのルックアップテーブルを作成する(ステップ60)。

【0047】上記本発明の好適な実施形態によれば、インク量誤差総量 $E$ が最小となるように、ルックアップテーブルの格子点位置(格子点配列)を決定するので、インク量誤差総量を小さくして、最適な色変換テーブルを生成することが可能となり、より忠実な色再現が可能となる。

【0048】また、図6に、黒(0, 0, 0)から赤(255, 0, 0)までのRGB入力に対するプリンタのインク量(CMYK)を示す図である。

【0049】図6において、C(理想)、M(理想)、

\* よいし、又はワイヤーロジックからなるハードウェアで構成することも可能である。

【0040】次に、本発明によるインク量誤差総量が最小となる格子点の位置を決定するための具体的手法について説明する。

【0041】インク量誤差総量 $E$ は、以下の式によって求められる。

【0042】

Y(理想)、及びK(理想)は、それぞれ256×256×256のルックアップテーブルを使用した場合の、プリンタによるシアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックのインク使用量を示している。また、C(17)、M(17)、Y(17)、及びK(17)は、等間隔17格子点のルックアップテーブルに基づき線形補間により求めたシアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックのインク使用量を示している。

【0050】この場合、両者のインク量の差、すなわち $|C(\text{理想}) - C(17)|$ 、 $|M(\text{理想}) - M(17)|$ 、 $|Y(\text{理想}) - Y(17)|$ 、及び $|K(\text{理想}) - K(17)|$ が、インク量の誤差となる。この差が少ない程、精度の良いルックアップテーブルとなる。図6より、黒(0, 0, 0)に近い領域(高インク濃度部)でインク量が非線形的に変化してインク量誤差が大きくなっていることがわかる。したがって、非線型性の高い領域(高インク濃度部)において、ルックアップテーブルの格子点間隔密度を高くして、インク量誤差を小さくすることもできる。

【0051】上記本発明の好適な実施形態によれば、インク量誤差の大きな領域、すなわちインク量曲線の非線型性の高い領域(高インク濃度部)において、格子点間隔密度を高くするようにルックアップテーブルの格子点位置を決定するので、インク量誤差総量を小さくして、最適な色変換テーブルを生成することが可能となり、より忠実な色再現が可能となる。

【0052】なお、本発明によるプログラム自体も、本発明の範囲内に包摂される。

【0053】

【発明の効果】請求項1に記載の色変換テーブルの製造方法、請求項6に記載の色変換テーブルの製造装置、および請求項9に記載の記録媒体に記録されているプログラムの処理の実行によれば、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第1階調データを取得するとともに、所定の規則に基づい

て、前記フルサイズテーブルから間引いた生成された小サイズテーブルに基づき、変換元の階調表色データの全データに対応する変換先の表色空間での第2階調データを取得する。そして、変換元の階調表色データの全データについて、第1階調データと第2階調データとの差分の総和が最小となるように、前記小サイズテーブルの格子点間隔を決定しているの、理想値（第1階調データ）と、間引いて生成された値（第2階調データ）との差を最小にして、より最適な色変換テーブルを生成することが可能となり、さらには、より忠実な色再現が可能となる。

【0054】請求項2に記載の色変換テーブルの製造方法、請求項4に記載の色変換テーブル、請求項7に記載の色変換テーブルの製造装置、および請求項10に記載の記録媒体に記録されているプログラムの処理の実行によれば、変換元の階調表色データの全データについて変換先の表色空間での階調データを対応させたフルサイズテーブルから、格子点間隔が非等間隔になるように、間引いた小サイズテーブルを生成するので、インク量誤差の大きな領域、すなわちインク量曲線の非線型性の高い領域（高インク濃度部）において、格子点間隔密度を高くするようにルックアップテーブルの格子点位置を決定され、インク量誤差総量を小さくして、最適な色変換テーブルを生成することが可能となり、より忠実な色再現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る色変換処理を行う画\*

\* 像処理システムのブロック図である。

【図2】同画像処理システムの具体的なハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図3】コンピュータ21の機能を説明するための図である。

【図4】インストーラのフローチャートである。

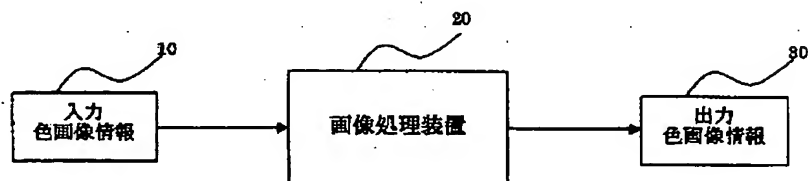
【図5】インク量誤差総量が最小となる格子点位置を決定してルックアップテーブルを生成するフローチャートである。

【図6】黒（0, 0, 0）から赤（255, 0, 0）までのRGB入力に対するプリンタのインク量（CMYK）を示す図である。

【符号の説明】

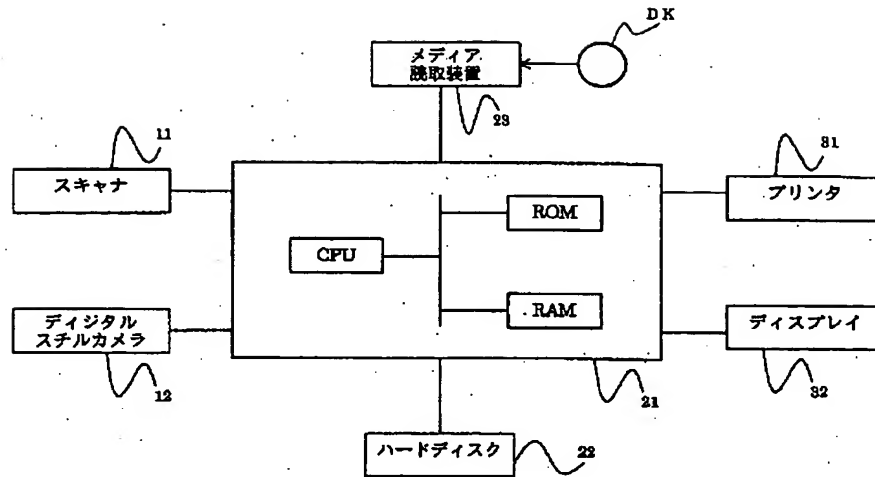
- 11 スキャナ
- 12 デジタルスチルカメラ
- 20 画像処理装置
- 21 コンピュータ
- 21a アプリケーション
- 21b プリンタドライバ
- 21b1 ラスタライザ
- 21b2 色変換部
- 21b3 階調変換部
- 21c ビデオドライバ
- 22 ハードディスク
- 23 メディア読取装置
- 31 プリンタ
- 32 ディスプレイ

【図1】

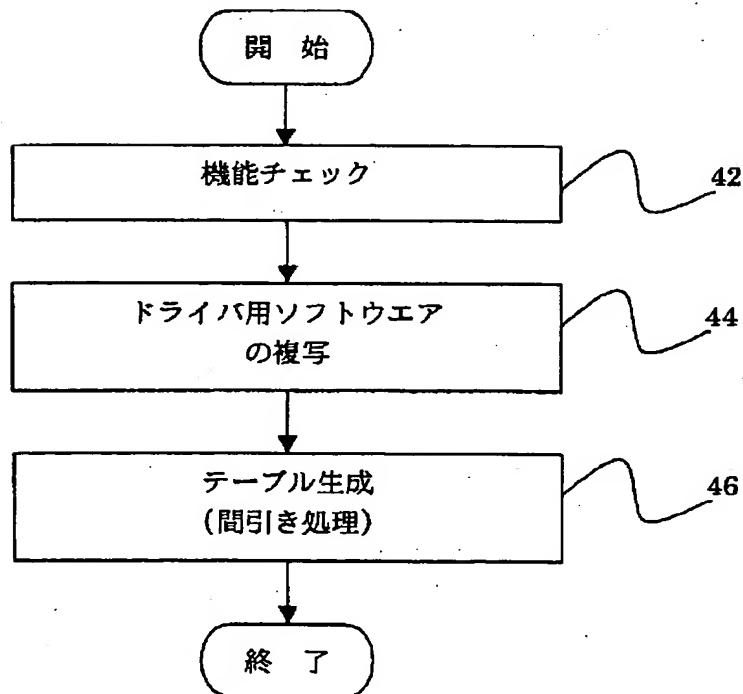




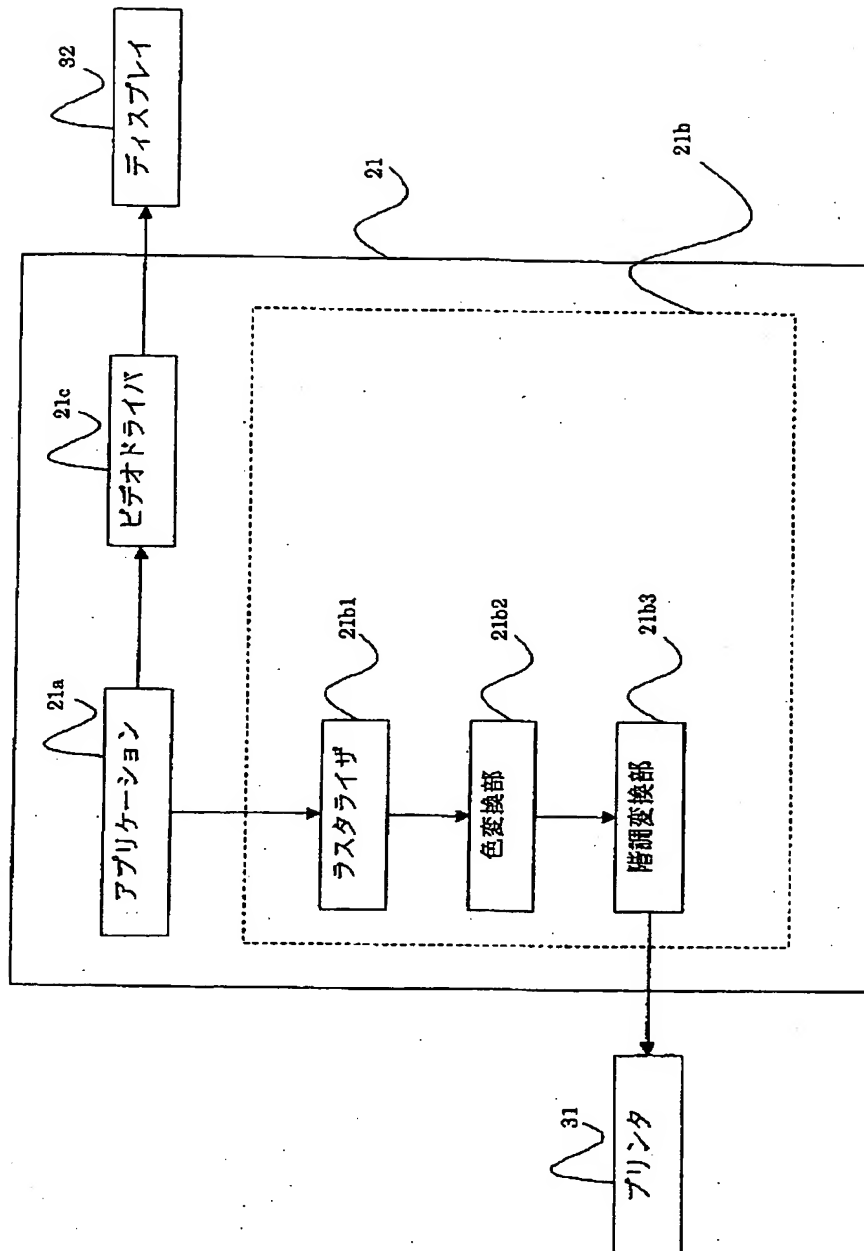
【図2】



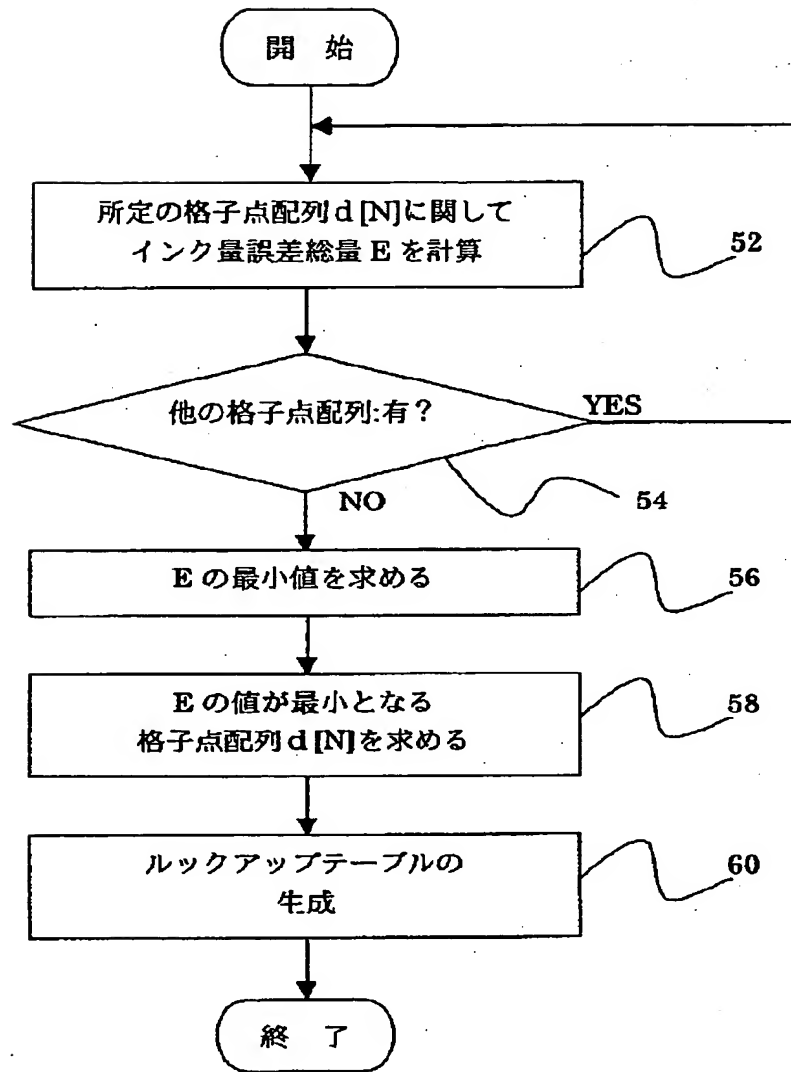
【図4】



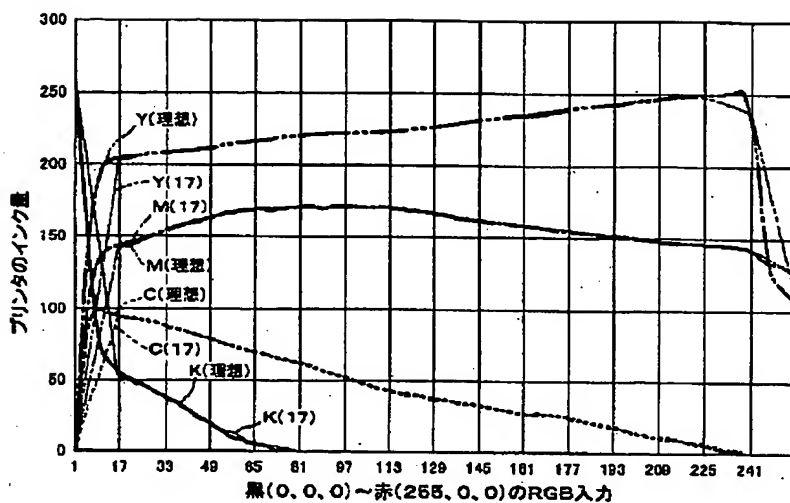
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CB01 CB08 CD07  
 CE18 CH01 CH07 CH11 DB06  
 DB09 DC25  
 5C077 LL19 MP08 PP20 PP32 PP33  
 PP37 PQ12 PQ22 PQ23  
 5C079 HB01 HB02 HB03 HB11 HB12  
 LA12 LA28 LB02 MA01 MA04  
 MA11 NA03